







INFORME DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO "MINA DE COBRE PANAMÁ"

PREPARADO PARA:
MINERA PANAMÁ, S.A.






JULIO, 2014

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Julio, 2014

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Venicia Cerrud AG-0141-2013	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013	Karina Guillén

Índice

1. Introducción 4
2. Objetivo general 5
3. Objetivos específicos 5
4. Metodología 5
4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA 5
4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007) 5
4.3. Especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición 9
5. Resultados 10
6. Discusión 16
7. Conclusiones 17
8. Recomendaciones 18
9. Bibliografía 18
Anexos 20
Anexo 1 Data generada por el equipo de medición 21
Anexo 2 Norma de ruido ambiental en Panamá 32
Anexo 3 Certificado de calibración del equipo de medición 34

1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (OMS 2010).

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual “se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, específicamente en su artículo 7 y la palabra exclusivamente del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Séptimo Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental (Décimo Primer Informe de Seguimiento), en el cual se analizarán los resultados obtenidos en las mediciones de los niveles de ruido realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en el Campamento GAP - Punta Rincón, Campamento El Dorado, Campamento Valle Grande, Campamento Kiwara y Campamento TMF.

2. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental (entorno habitacional) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido en el proyecto.
- Monitorear los niveles de ruido ambiental en el Campamento GAP - Punta Rincón, Campamento El Dorado, Campamento Valle Grande, Campamento Kiwara y Campamento TMF.
- Realizar el análisis de los resultados.
- Comparar los resultados de los monitoreos con los niveles máximos permisibles que establece la norma de referencia.

4. Metodología

Para el desarrollo de este monitoreo ambiental se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para llevar a cabo las mediciones y la toma de datos, se efectuaron las coordinaciones con el Coordinador Ambiental de Minera Panamá, S. A.

4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- ➢ Identificación de las fuentes emisoras de ruido en el área de los Campamentos.
- Identificación de las principales áreas de los Campamentos que son influenciadas por las fuentes emisoras de ruido.

- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de las mediciones (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Registro de imágenes.

El sonómetro se colocó en cada punto de monitoreo sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para esta medición fueron: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].

- El monitoreo de ruido ambiental se realizó en el área del Campamento GAP- Punta Rincón (dentro de la habitación K-12), en dos periodos de 1 hora cada uno. La medición diurna entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; y la medición nocturna entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Imágenes 1 y 2).

- El monitoreo de ruido ambiental en el área de Campamento El Dorado (dentro de la habitación 500-01) se realizó en dos periodos de 1 hora cada uno. La medición diurna comprende 1 (una) hora entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; la medición nocturna comprende 1 (una) hora entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Imágenes 3 y 4).

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

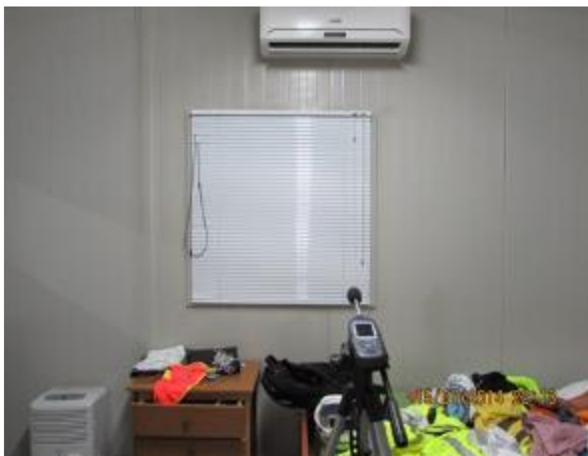
- En el Campamento de Valle Grande (dentro de la habitación VG-2), se realizó un monitoreo de ruido ambiental en dos periodos de 1 (una) hora cada uno. La medición diurna comprende 1 (una) hora entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; la medición nocturna comprende 1 (una) hora entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Imágenes 5 y 6).

- La medición en el área del Campamento Kiwara (dentro de la habitación G-147), se realizó en dos periodos de 1 hora cada uno. La medición diurna comprende 1 (una) hora entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; la medición nocturna comprende 1 (una) hora entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Imágenes 7 y 8).

- En la habitación TMF 1- A del Campamento TMF se realizaron dos mediciones de ruido ambiental de 1 hora en dos periodos. La medición diurna comprende 1 (una) hora entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; la medición nocturna comprende 1 (una) hora entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Imágenes 9 y 10).



Imágenes 1 y 2. Monitoreo de ruido ambiental en el Campamento GAP- Punta Rincón (0538025 E; 0975036 N)

Imágenes 3 y 4. Monitoreo de ruido en Campamento El Dorado (0538016 E; 0975113 N)




Imágenes 5 y 6. Monitoreo de ruido en Campamento Valle Grande (0536363 E; 0975634 N)




Imágenes 7 y 8. Monitoreo de ruido en Campamento Kiwara (0537439 E; 0975449 N)



Imágenes 9 y 10. Monitoreo de ruido en Campamento TMF (0539224 E; 0982110 N)

4.3. Especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición

El sonómetro es un instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB). La Tabla 1 presenta las especificaciones técnicas del equipo de medición.

Tabla 1. Especificaciones del equipo de medición

Información Técnica		
Equipo empleado	Sonómetro	
Fabricante	CASELLA	TES
Modelo	CEL-633	1353
Fecha de la última calibración	10 de junio de 2014	28 de febrero de 2014
Escala	A	
Respuesta	Lenta	
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004	
Día de la medición:	2 períodos (diurno y nocturno) de 1 hora cada uno: • Campamento GAP: 15 de julio de 2014, diurno (8:00 a.m.-8:59 a.m.) y	

	14 de julio de 2014, nocturno (10:38 p.m.-11:37 p.m.). • Campamento El Dorado: 14 de julio de 2014, diurno (11:21 a.m.-12:20 p.m.) y 15 de julio de 2014, nocturno (10:07 p.m.-11:07 p.m.). • Campamento Valle Grande: 17 de julio de 2014, diurno (11:46 a.m. – 12:46 p.m.) y 17 de julio de 2014, nocturno (10:10 p.m.- 11:10 p.m.). • Campamento Kiwara: 16 de julio de 2014, diurno (1:05 p.m.-2:05 p.m.) y 16 de julio de 2014, nocturno (10:09 p.m.-11:09 p.m.). • Campamento TMF: 16 de julio de 2014, diurno (9:22 a.m.-10:22 a.m.) y 16 de julio de 2014, nocturno (10:32 p.m.- 11:32 p.m.)
Nombre de los técnicos	Venicia Cerrud y Roy Quintero

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2014 (Ver Certificado de calibración en el Anexo 3).

5. Resultados

En la Tabla 2 se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo.

Tabla 2. Ubicación geográfica de los puntos en el monitoreo de ruido ambiental

Punto	Sitios de Monitoreo	Coordenadas UTM (WSG 84)
1	Campamento GAP- Punta Rincón	0533342 E; 0995545 N
2	Campamento El Dorado	0538089 E; 0975036 N
3	Campamento Valle Grande	0536341 E; 0975640 N
4	Campamento Kiwara	0537457 E; 0975453 N
5	Campamento TMF	0539224 E; 0982110 N

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014.

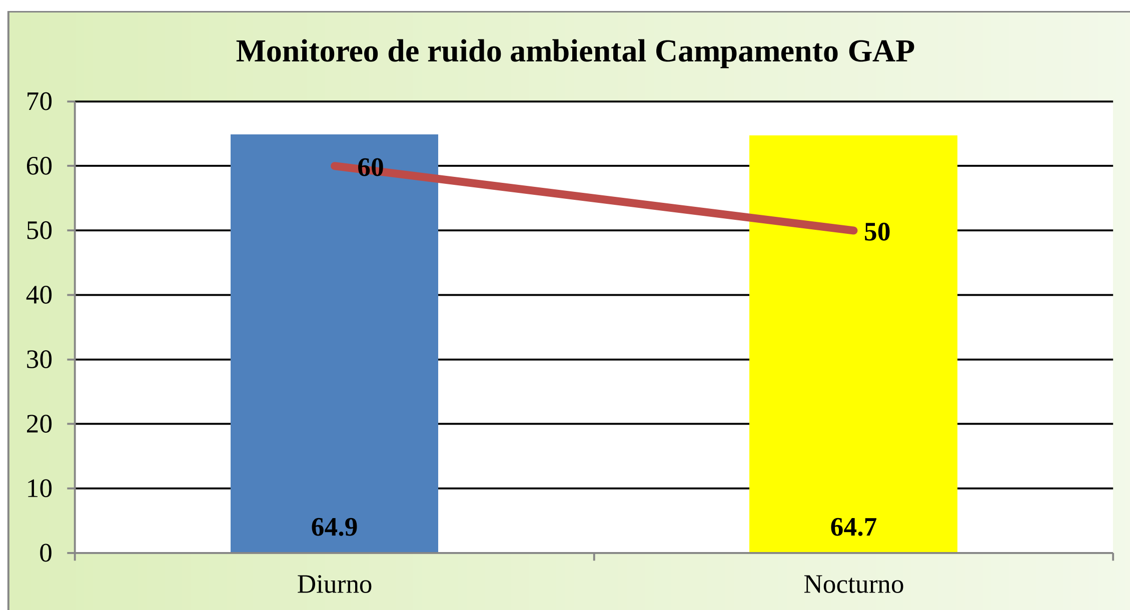
Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 3, 4, 5,6 y 7 en las Gráficas 1, 2, 3, 4 y 5.

Tabla 3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental – Campamento GAP- Punta Rincón

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento GAP- Punta Rincón (dentro de la habitación K-12)	41.2	80.8	64.9	**60[1]**
		37.3	81.4	64.7	**50[2]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 2).

Gráfica 1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento GAP- Punta Rincón



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

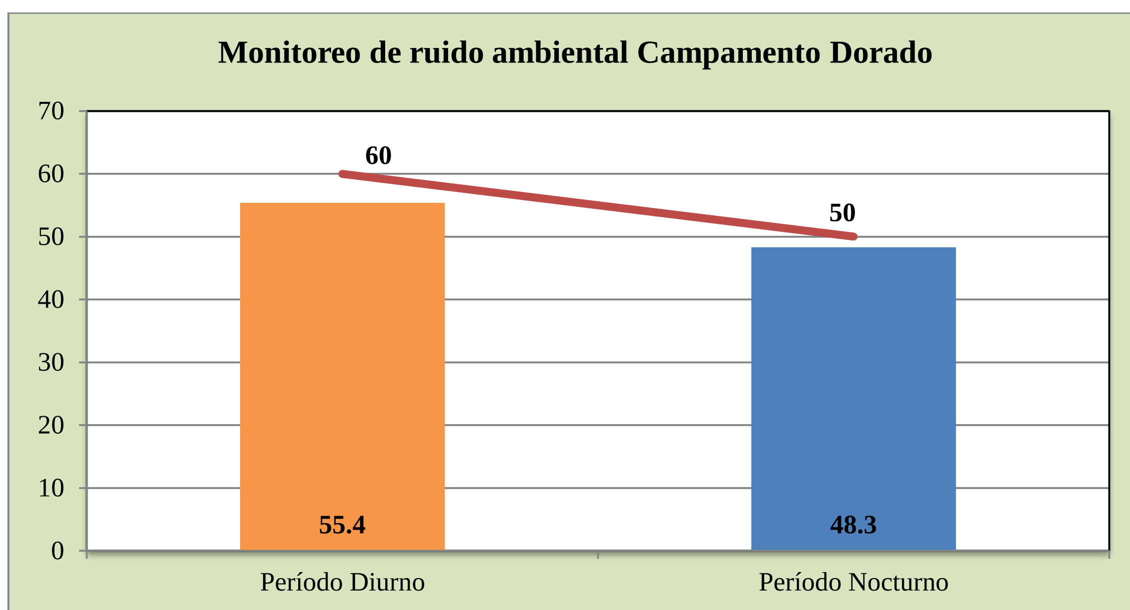
Los valores normados (50 y 60 dB(A)), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento El Dorado

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento El Dorado (dentro de la habitación 500-01)	27.1	95.5	55.4	**60**[1]
		26.1	73.4	48.3	**50**[2]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2014. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 2).

Gráfica 2. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento El Dorado



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

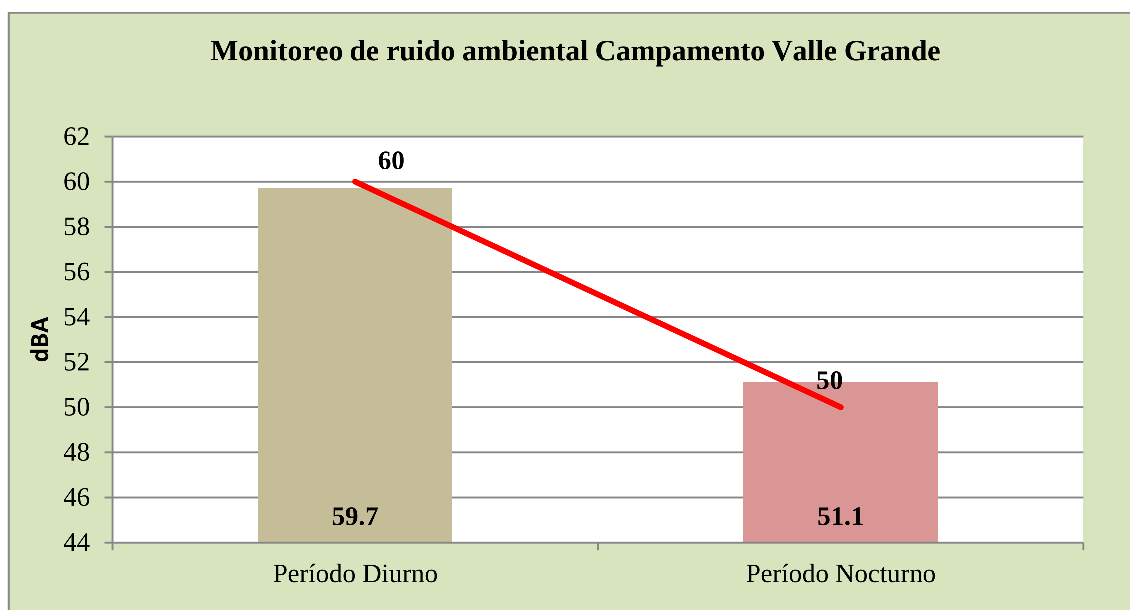
Los valores normados 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento Valle Grande

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento de Valle Grande (dentro de la habitación VG-2)	37.9	87.9	59.7	**60**[1]
		39.3	88.0	51.1	**50**[2]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2014. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 2).

Gráfica 3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento Valle Grande



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

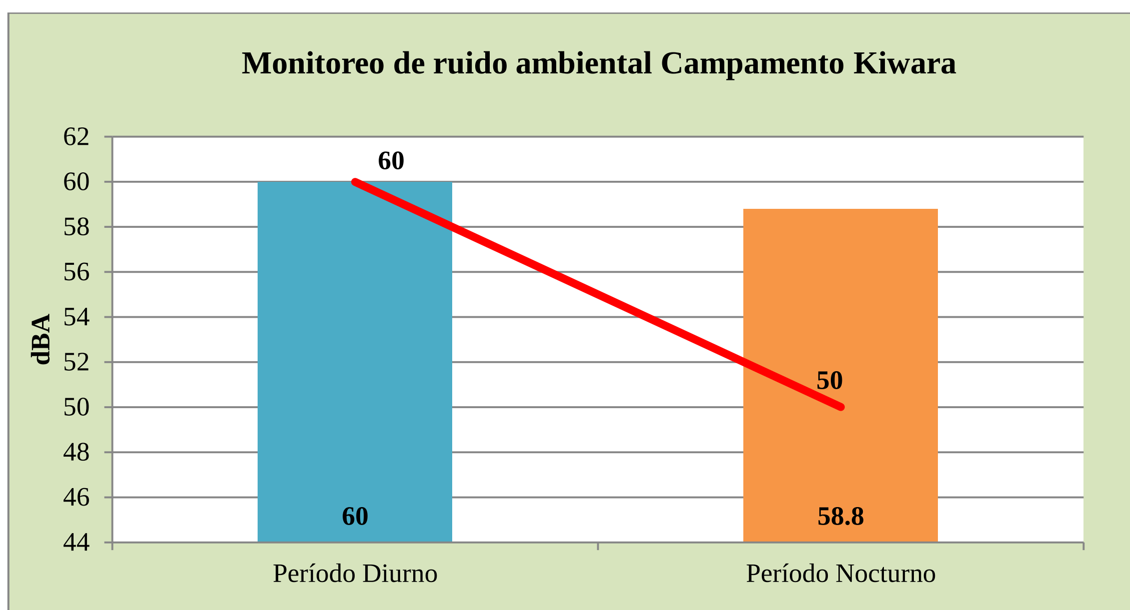
Los valores normados de 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 6. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento Kiwara

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento Kiwara (dentro de la habitación G-147)	57.1	83.1	60.0	**60**[1]
		57.2	75.5	58.8	**50**[2]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2014. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 2).

Gráfica 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento Kiwara



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

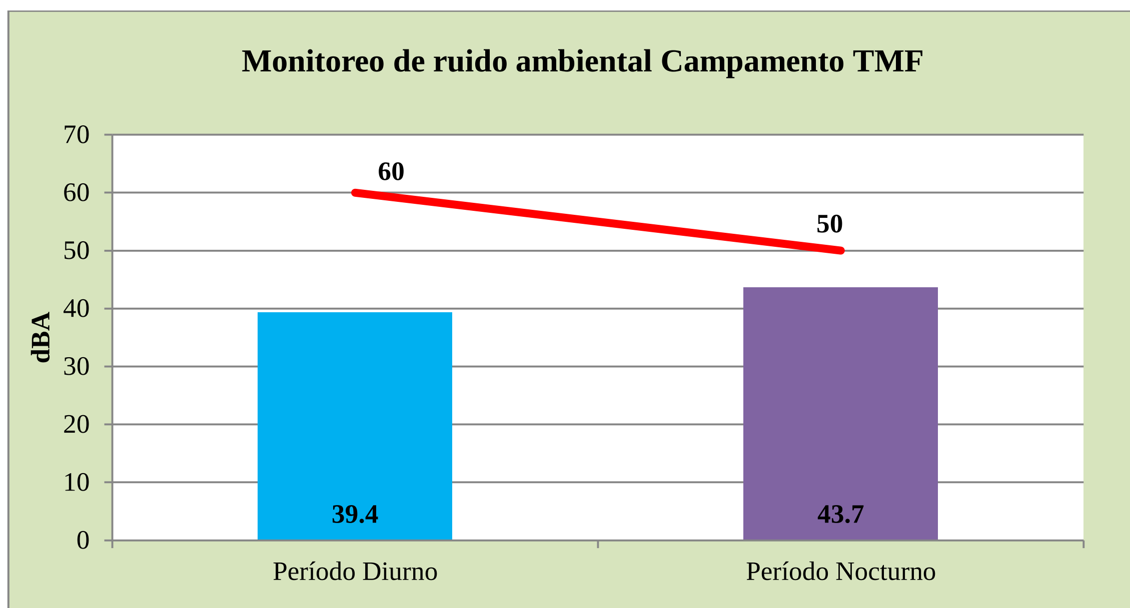
Los valores normados 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 7. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento TMF

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento TMF (dentro de la habitación TMF- 1-A)	22.0	73.8	39.4	**60**[1]
		22.4	80.7	43.7	**50**[2]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2014. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 2).

Gráfica 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Campamento TMF



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2014. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

6. Discusión

Monitoreo de ruido ambiental en el Campamento GAP- Punta Rincón (dentro de la habitación K-12)

En el monitoreo diurno se registró un valor de 4.9 dB (A) por encima del valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.; mientras que para la medición nocturna se registraron 14.7 dB(A); por encima del límite máximo permisible para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (Ver Gráfica 1). Las principales fuentes de ruidos el funcionamiento del aire acondicionado, deshumificador y el generador eléctrico (distancia aproximada 30 mts).

Monitoreo en el Campamento El Dorado (dentro de la habitación 500-01)

El resultado obtenido para el periodo diurno fue de 55.4 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado para horario diurno (60 dB(A)); para la medición nocturna se registró 48.3 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) (Ver Gráfica 2). Las principales fuentes de ruido fueron el funcionamiento del aire acondicionado y el deshumificador.

Monitoreo en el Campamento Valle Grande (dentro de la habitación VG-2)

El resultado de la medición para periodo nocturno fue de 59.7 dB(A), registrándose por debajo del valor normado para horario diurno (60 dB(A)); sin embargo, durante la medición nocturna se registró un incremento de 1.1 dB(A) sobre el valor normado para horario nocturno (50 dB(A)); se identificó como la principal fuente de ruido el funcionamiento del aire acondicionado (Ver Gráfica 3).

Monitoreo en el Campamento Kiwara (dentro de la habitación G-147)

El resultado obtenido en la medición diurna se encuentra dentro del límite del valor normado par este horario(60 dB(A)); mientras que la medición nocturna registró 8.8 dB(A), por encima del valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) (Ver Gráfica 4). Esta condición puede atribuirse al funcionamiento del generador eléctrico el cual se encuentra a una distancia de 9 m y los compresores de los aires acondicionados.

Monitoreo en el Campamento TMF (dentro de la habitación TMF 1-A)

El valor medido durante el periodo diurno fue de 39.4 dB(A), por lo que se encuentra por debajo de los límites para el horario diurno (60 dB(A)); al igual que para la medición nocturno registro 43.7 dB(A) valor que se encuentra por debajo valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) (Ver Gráfica 5). Las fuentes generadoras de ruido son el paso de vehículos y el generador eléctrico (distancia 71 mts).

7. Conclusiones

Los monitoreos de ruido ambiental efectuados en el Campamento GAP- Punta Rincón l registraron valores por encima del límite máximo utilizado como referencia para un período diurno; por otra parte, en el Campamento El Dorado, Campamento Valle Grande y Campamento TMF, se reflejaron que los niveles de ruido durante el período diurno están por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004..

El monitoreo diurno efectuado en el Campamento Kiwara arrojó niveles de ruido similares al límite máximo permisible que establece el Decreto utilizado como referencia.

Para el horario nocturno, los resultados de las mediciones efectuadas en los Campamentos GAP, Campamento Valle Grande y Campamento Kiwara registraron niveles de ruido por

encima del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, por lo tanto no cumplen con la normativa panameña vigente.

Los resultados del monitoreo en los Campamentos El Dorado y Campamento TMF para el periodo nocturno cumplen con el límite máximo permisible utilizado como referencia.

8. Recomendaciones

- Seguir con el mantenimiento periódico de todos los equipos de climatización y de generación eléctrica que se utilizan en el Proyecto, ya sea que se encuentren en el mismo de manera transitoria o permanente.

- Mantener la fiscalización sobre el funcionamiento óptimo de las medidas que se implementan para mitigar el ruido en el área del Proyecto.

- Continuar con la dotación de los equipos de protección personal a los trabajadores que se encuentren en los sitios donde se genera ruido constante.

- Continuar con las capacitaciones de seguridad e higiene laboral que se les imparte a los trabajadores del Proyecto, a través de las charlas diarias, inducciones periódicas, de actualización y de primer ingreso.

9. Bibliografía

Bibliografía citada

- Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. Salud mental: un estado de bienestar. En línea en: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Bibliografía consultada

- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 1998. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, artículo 4. Gaceta Oficial No. 23578, viernes 3 de julio de 1998.

Anexos

Anexo 1

Data generada por el equipo de medición

Monitoreo de Ruido Ambiental en el Campamento GAP - Punta Rincón

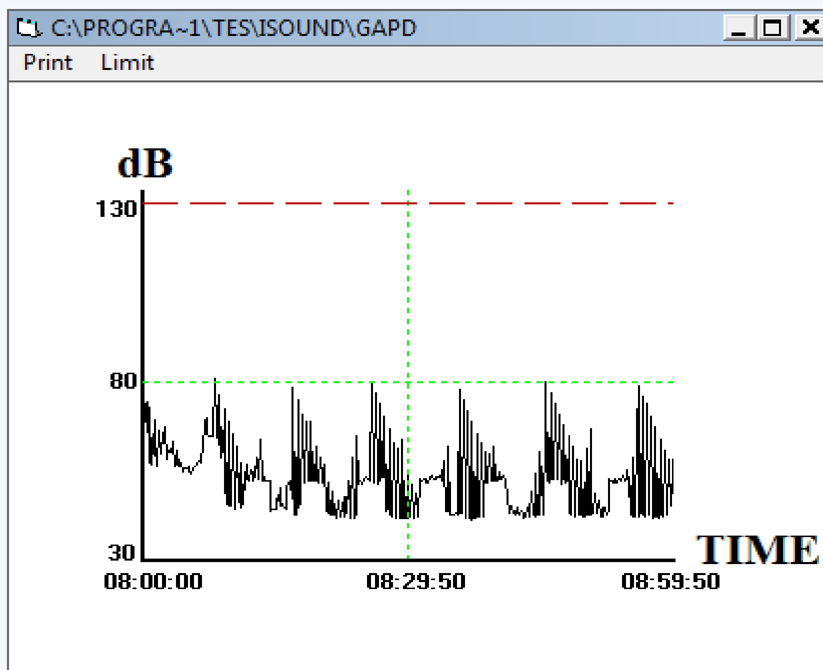
Diurno

Listing From File

Open Print Ln

Value Time

Date Time=07/15/14 08:00:00
Sampling Time=10
Record Num= 360
Leq Value=64.9 SEL Value=100.4
MAX Value=80.8
MIN Value=41.2
Freq Weighting=A Time Weighting=Slow
63.4,08:00:00,
64.0,08:00:10,
73.3,08:00:20,
74.3,08:00:30,
57.1,08:00:40,
73.0,08:00:50,
56.7,08:01:00,
61.6,08:01:10,
69.4,08:01:20,
62.3,08:01:30,
56.2,08:01:40,
66.5,08:01:50,
59.9,08:02:00,
59.6,08:02:10,
64.9,08:02:20,
67.4,08:02:30,
58.4,08:02:40,



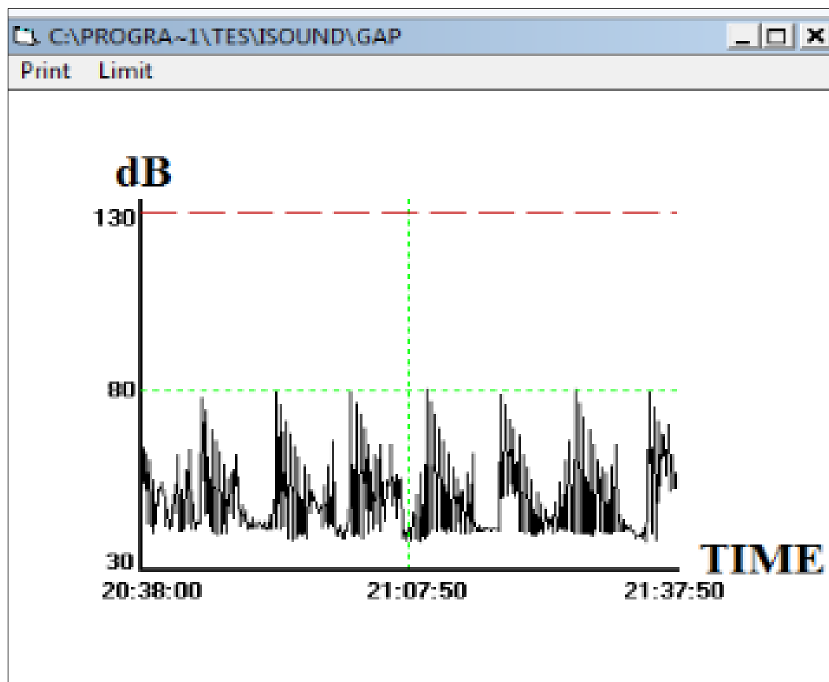
Nocturno

Listing From File

Open Print Ln

Value Time

```
Date Time=07/14/14  22:38:00
Sampling Time=10
Record Num= 360
Leq Value=64.7     SEL Value=100.2
MAX Value=81.4
MIN Value=37.3
Freq Weighting=A     Time Weighting=Slow
65.0,20:38:00,
43.8,20:38:10,
63.8,20:38:20,
61.6,20:38:30,
43.0,20:38:40,
53.1,20:38:50,
60.1,20:39:00,
43.8,20:39:10,
40.2,20:39:20,
54.7,20:39:30,
42.6,20:39:40,
52.3,20:39:50,
52.4,20:40:00,
51.9,20:40:10,
54.4,20:40:20,
50.6,20:40:30,
50.4,20:40:40,
```



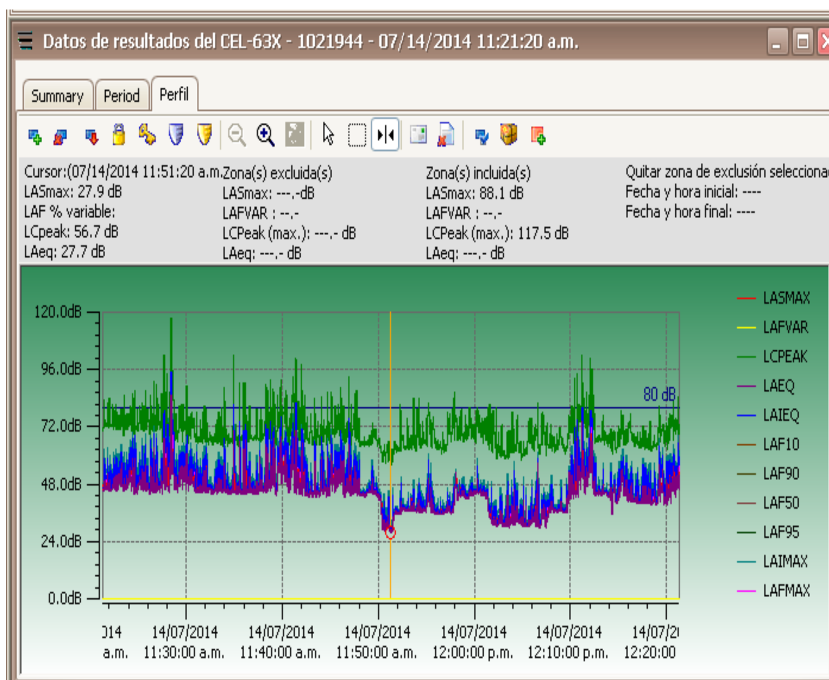
Monitoreo de Ruido Ambiental en Campamento El Dorado

Diurno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/14/2014 11:21:20 a.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/14/2014 11:21:20 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento Dorado - Diurno
LAeq	55.4 dB
LCpeak con hora	117.5 dB (07/14/2014 11:28:26 a.m.)
Lex8h (Proy.)	55.4 dB
LAFmax con hora	95.5 dB (07/14/2014 11:28:26 a.m.)
LAImax con hora	98.3 dB (07/14/2014 11:28:26 a.m.)
LAFmin con hora	27.1 dB (07/14/2014 11:51:21 a.m.)
LAImin con hora	27.7 dB (07/14/2014 11:51:20 a.m.)
LCeq	61.1 dB
LCeq - LAeq	5.7 dB
LAIeq	66.4 dB
LAE	121.0 dB
Lepd (Proy.)	55.4 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/14/2014 12:21:20 p.m.

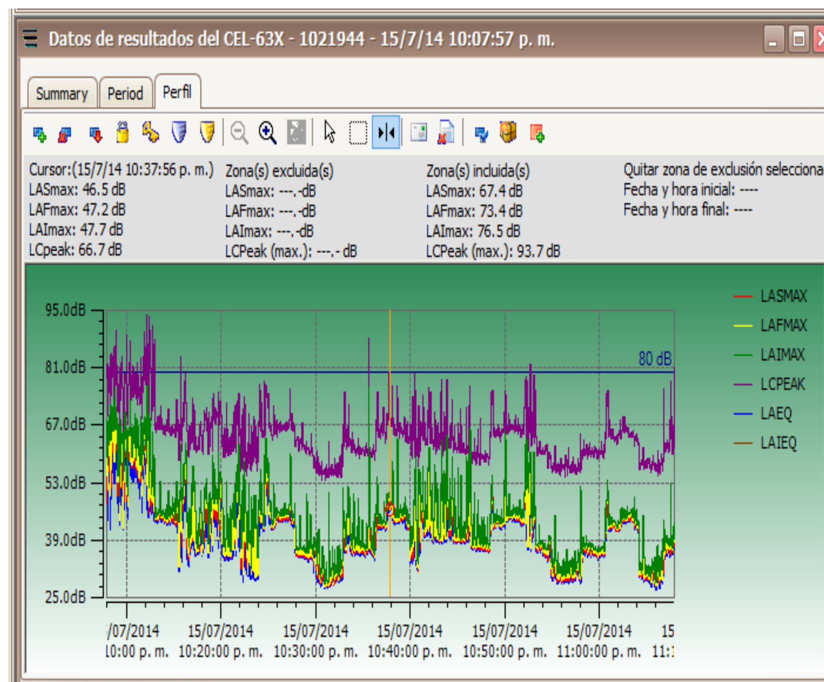


Nocturno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 15/7/14 10:07:57 p. m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	15/7/14 10:07:57 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento El Dorado-Nocturno
LAeq	48.3 dB
LCpeak con hora	93.7 dB (15/7/14 10:12:10 p. m.)
Lepd (Proy.)	48.3 dB
Lex8h (Proy.)	48.3 dB
LAFmax con hora	73.4 dB (15/7/14 10:08:50 p. m.)
LAImax con hora	76.5 dB (15/7/14 10:12:15 p. m.)
LAFmin con hora	26.1 dB (15/7/14 11:05:21 p. m.)
LAImin con hora	26.6 dB (15/7/14 11:06:01 p. m.)
LZeq	63.3 dB
LCeq	56.7 dB
LCeq - LAeq	8.4 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	113.9 dB
Respuesta	Campo libre



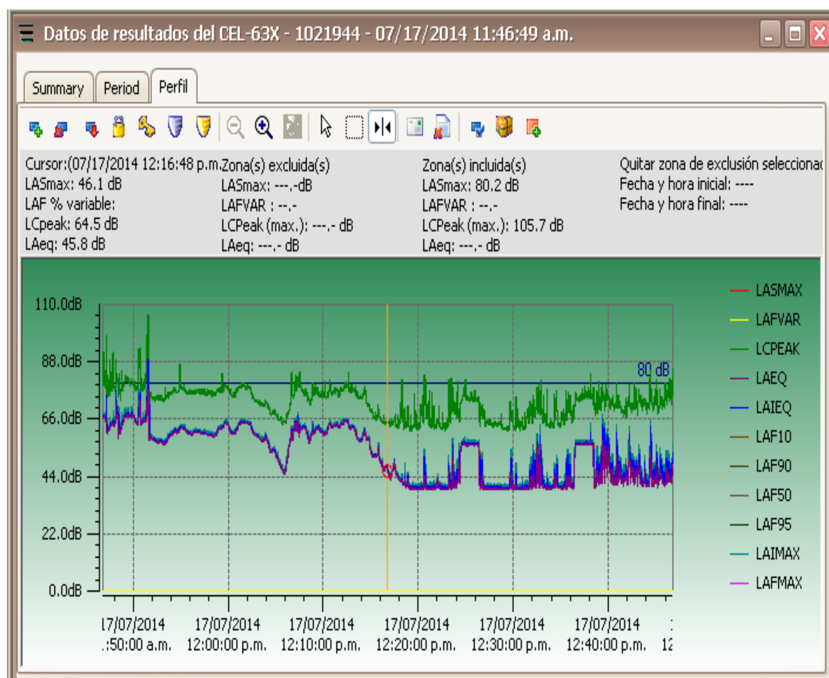
Monitoreo de Ruido Ambiental en Campamento Valle Grande

Diurno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/17/2014 11:46:49 a.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/17/2014 11:46:49 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento Valle Grande- Diurno
LAeq	59.7 dB
LCpeak con hora	105.7 dB (07/17/2014 11:51:33 a.m.)
Lex8h (Proy.)	59.7 dB
LAFmax con hora	87.9 dB (07/17/2014 11:51:33 a.m.)
LAImax con hora	91.6 dB (07/17/2014 11:51:33 a.m.)
LAFmin con hora	37.9 dB (07/17/2014 12:31:02 p.m.)
LAImin con hora	38.6 dB (07/17/2014 12:19:55 p.m.)
LCeq	63.1 dB
LCeq - LAeq	3.4 dB
LAIeq	63.1 dB
LAE	125.3 dB
Lepd (Proy.)	59.7 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/17/2014 12:46:49 p.m.

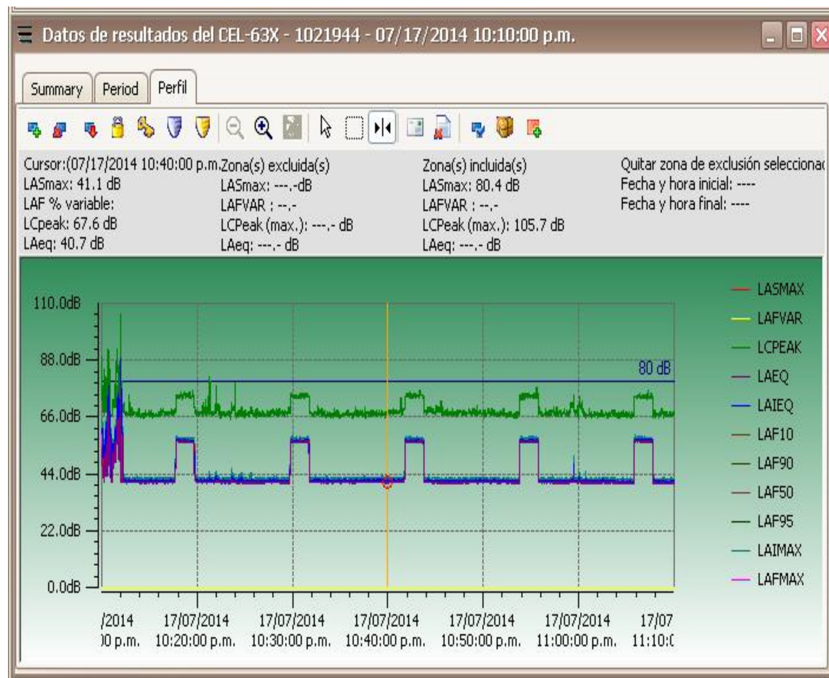


Nocturno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/17/2014 10:10:00 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/17/2014 10:10:00 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento Valla Grande- Nocturno
LAeq	51.1 dB
LCpeak con hora	105.7 dB (07/17/2014 10:11:57 p.m.)
Lex8h (Proy.)	51.1 dB
LAFmax con hora	88.0 dB (07/17/2014 10:11:57 p.m.)
LAImax con hora	91.6 dB (07/17/2014 10:11:57 p.m.)
LAFmin con hora	39.3 dB (07/17/2014 11:05:22 p.m.)
LAImin con hora	39.9 dB (07/17/2014 11:04:35 p.m.)
LCeq	58.9 dB
LCeq - LAeq	7.8 dB
LAIeq	59.3 dB
LAE	116.7 dB
Lepd (Proy.)	51.1 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/17/2014 11:10:00 p.m.



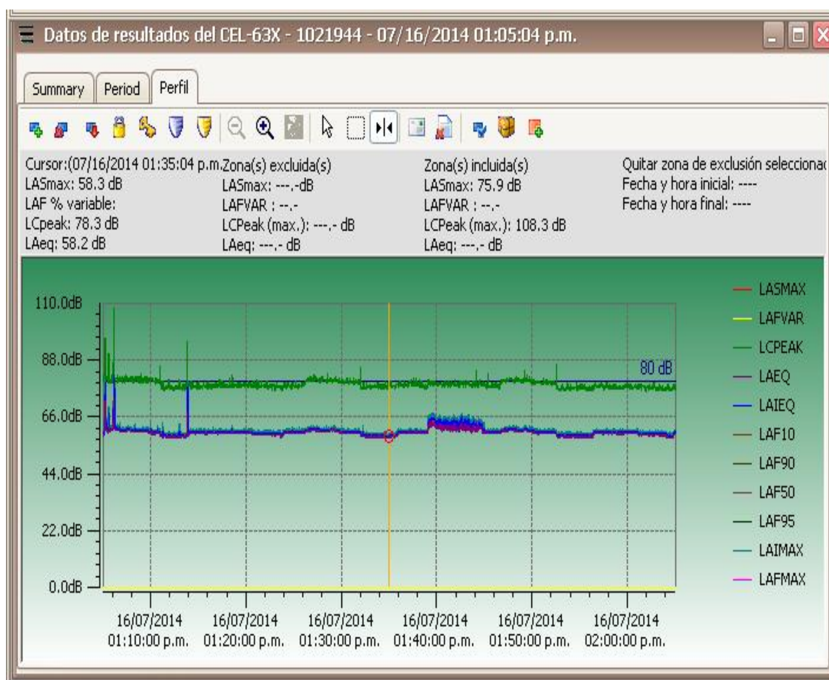
Monitoreo de Ruido Ambiental Campamento Kiwara

Diurno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/16/2014 01:05:04 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/16/2014 01:05:04 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento Kiwara- Vespertino
LAeq	60.0 dB
LCpeak con hora	108.3 dB (07/16/2014 01:06:11 p.m.)
Lex8h (Proy.)	60.0 dB
LAFmax con hora	83.1 dB (07/16/2014 01:06:11 p.m.)
LAImax con hora	86.9 dB (07/16/2014 01:06:11 p.m.)
LAFmin con hora	57.1 dB (07/16/2014 01:35:34 p.m.)
LAImin con hora	57.5 dB (07/16/2014 01:12:48 p.m.)
LCeq	67.6 dB
LCeq - LAeq	7.6 dB
LAIeq	61.8 dB
LAE	125.6 dB
Lepd (Proy.)	60.0 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/16/2014 02:05:04 p.m.



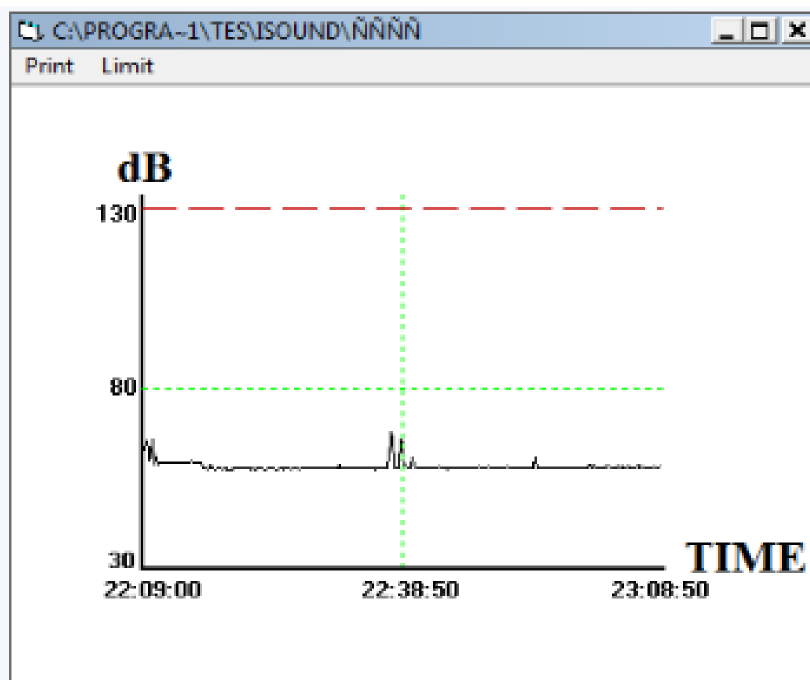
Nocturno

Listing From File

Open Print Ln

Value Time

Date Time=07/16/14 22:09:00
Sampling Time=10
Record Num= 360
Leq Value=58.8 SEL Value=94.3
MAX Value=75.5
MIN Value=57.2
Freq Weighting=A Time Weighting=Slow
69.3,22:09:00,
61.7,22:09:10,
63.0,22:09:20,
65.5,22:09:30,
63.0,22:09:40,
59.7,22:09:50,
61.5,22:10:00,
65.6,22:10:10,
59.0,22:10:20,
60.5,22:10:30,
60.9,22:10:40,
59.0,22:10:50,
59.1,22:11:00,
59.1,22:11:10,
59.3,22:11:20,
59.3,22:11:30,
59.2,22:11:40,



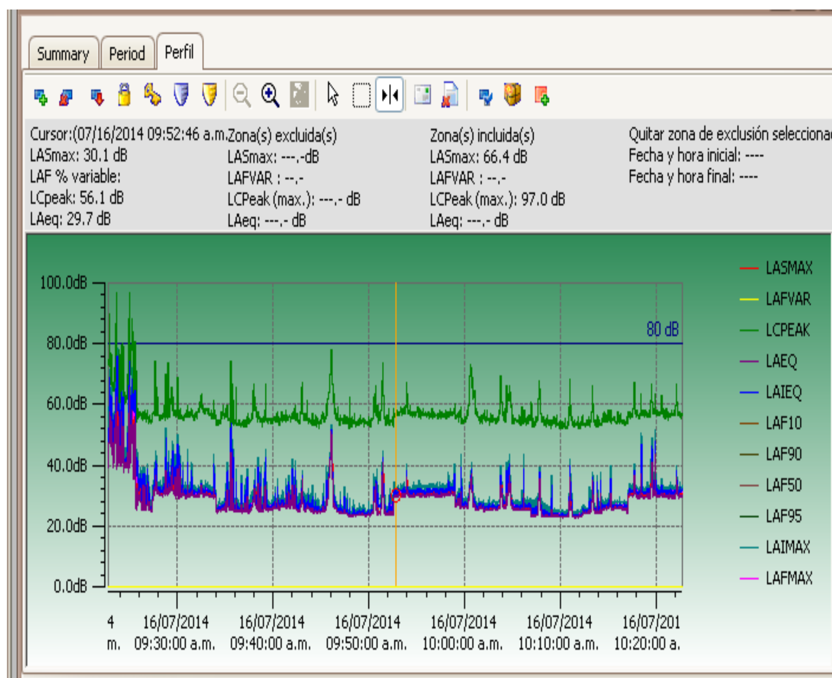
Monitoreo de Ruido Ambiental en Campamento TMF

Diurno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/16/2014 09:22:46 a.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/16/2014 09:22:46 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento TMF - Diurno
LAeq	39.4 dB
LCpeak con hora	97.0 dB (07/16/2014 09:24:57 a.m.)
Lex8h (Proy.)	39.4 dB
LAFmax con hora	73.8 dB (07/16/2014 09:23:39 a.m.)
LAImax con hora	78.9 dB (07/16/2014 09:23:39 a.m.)
LAFmin con hora	22.0 dB (07/16/2014 10:11:34 a.m.)
LAImin con hora	22.4 dB (07/16/2014 10:11:53 a.m.)
LCeq	50.0 dB
LCeq - LAeq	10.6 dB
LAIeq	50.3 dB
LAE	105.0 dB
Lepd (Proy.)	39.4 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/16/2014 10:22:46 a.m.

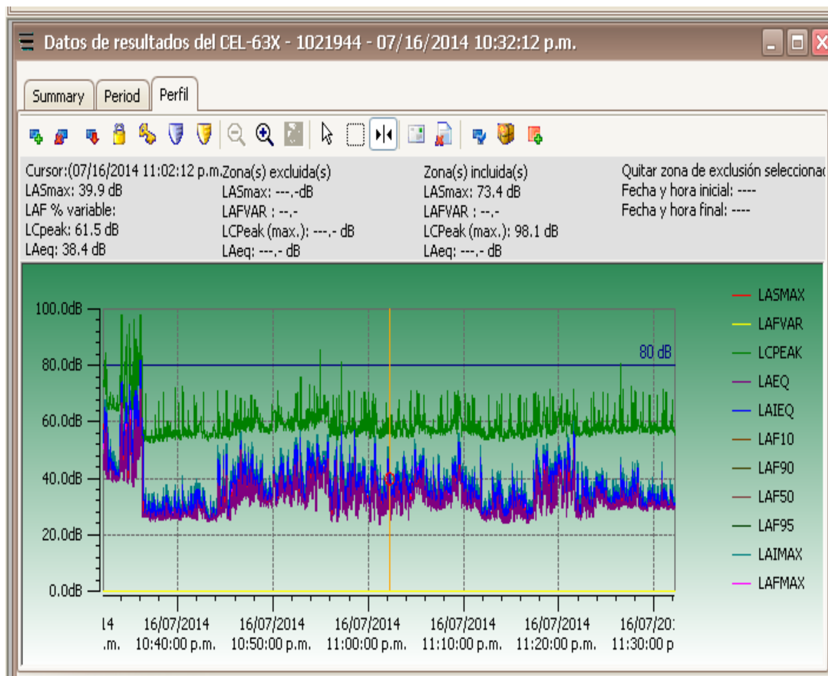


Nocturno

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 07/16/2014 10:32:12 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	07/16/2014 10:32:12 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
Notas	Campamento TMF- Nocturno
LAeq	43.7 dB
LCpeak con hora	98.1 dB (07/16/2014 10:36:04 p.m.)
Lex8h (Proy.)	43.7 dB
LAFmax con hora	80.7 dB (07/16/2014 10:36:04 p.m.)
LAImax con hora	84.6 dB (07/16/2014 10:36:04 p.m.)
LAFmin con hora	22.4 dB (07/16/2014 11:04:08 p.m.)
LAImin con hora	23.6 dB (07/16/2014 11:16:48 p.m.)
LCeq	51.6 dB
LCeq - LAeq	7.9 dB
LAIeq	53.9 dB
LAE	109.3 dB
Lepd (Proy.)	43.7 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	07/16/2014 11:32:12 p.m.



Anexo 2

Norma de ruido ambiental en Panamá

28 Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004 Nº 24,970

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra"exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 3

Certificado de calibración del equipo de medición

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Model:-	CEL-633A		
Serial Number	1021944		
Firmware revision	V129-08		
Microphone Type:-	CEL-251	**Preamplifier Type:-**	CEL-495
Serial Number	959	Serial Number	001367
Instrument Class/Type:-	1		

Applicable standards:-

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

Note:- The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter *Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superceeded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60804.*

Test Conditions:-	26 °C	**Test Engineer:-**	Mike Hill
	40 %RH	**Date of Issue:-**	June 10, 2014
	1013 mBar		

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

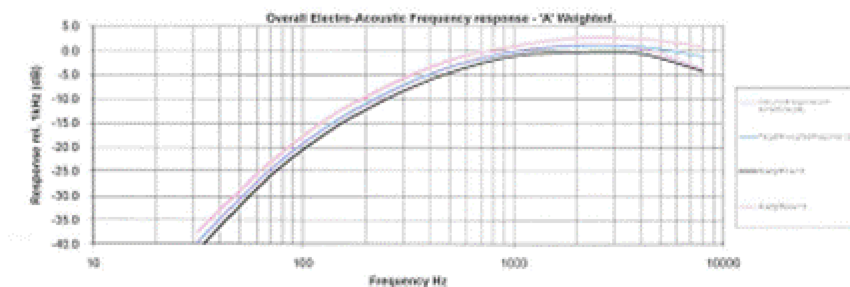
Test Summary:-

Self Generated Noise Test	**All Tests Pass**
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings	**All Tests Pass**
Frequency & Time Weightings At 1 kHz	**All Tests Pass**
Level Linearity On The Reference Level Range	**All Tests Pass**
Toneburst Response Test	**All Tests Pass**
C-peak Sound Levels	**All Tests Pass**
Overload Indication	**All Tests Pass**
Acoustic Tests	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-3:2006)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
Phone: +44(0) 1234 844100
Fax: +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo NY 14221
Toll Free (800) 366-2966
Tel: (603) 672-0031 Fax: (603) 672-8053
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to CEL-63X test sheet TP444 revision 03-14

Page 1 of 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration

Calibración Nº **TS14/12242**
Calibration Nº

Página 1 de 2 páginas Nº Anexos 2
Page 1 of 2 pages

Tecnologías Servincal S.L.
LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN
C/Kripton 19 A - 47012 Valladolid
Tfno: 983 218 214 Fax: 983 219 015
servincal@servincal.es
www.servincal.es



OBJETO: *Item*	SONÓMETRO
MARCA: *Mark*	TES
MODELO: *Model*	1353
IDENTIFICACIÓN: *Identification*	070410748
SOLICITANTE: *Applicant*	CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL,SA PLAZA AVENTURA, OFICINA Nº .M-23 10530 EL DORADO, PANAMA

FECHA/S CALIBRACIÓN: 28/02/2014
Date/s of calibration

Nº DE EXPEDIENTE: 18071
Expedient number

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado por: SERRANO ALONSO, MARIA OLGA (AUTENTICACIÓN)
Fecha y hora: 28.02.2014 12:16:56

Olga Serrano Alonso
Técnico de laboratorio

Fecha de emisión
Date of issue

28 de febrero de 2014

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones recogidas en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.
Este documento garantiza la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales de los instrumentos utilizados en el laboratorio para las calibraciones, así como la precisión metodológica de los procedimientos y las capacidades de medida del laboratorio.
Este certificado NO podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.
This document assures traceability to national and international standards for instruments used in calibration laboratory, as well as methodological precision in procedures and the measurement capability of the laboratory.
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

TS-RG-07-06-07a Feb11



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration

Calibración Nº **TS14/12242**
Calibration Nº

Página 2 de 2 páginas
Page 2 of 2 pages

DATOS EQUIPO A CALIBRAR

INSTRUMENTO: SONÓMETRO

MARCA/MODELO: TES 1353

IDENTIFICACIÓN: 070410748

ALCANCE: 30...130 dB

RESOLUCIÓN: 0,1 dB

SOLICITANTE: CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL,SA

FECHA RECEPCIÓN: 10/02/2014 **FECHA CALIBRACIÓN:** 28/02/2014

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

INSTRUMENTOS PATRÓN :	Nº SERIE	Nº CERTIFICADO
CALIBRADOR ACÚSTICO	036757	TS12/10216
TERMOHIGRÓMETRO	05900279	TS12/9948

PROCEDIMIENTO: TS-PC-07-28

PROCESO DE MEDIDA:

Los valores medidos se han obtenido por comparación del sonómetro calibrado con un calibrador acústico de referencia. El procedimiento ha sido el de realizar cinco medidas situando el calibrador acústico a 94 dB. En la tabla siguiente aparecen la media de las medidas tomadas, la correción a efectuar en dB, y la incertidumbre asignada al equipo de medida (U) en dB.

TRAZABILIDAD:

La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente en laboratorios nacionales o internacionales, acreditados o reconocidos por ENAC, o a través de laboratorios participantes en intercomparaciones del BIPM.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (dB)	Lectura media (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre expandida (dB)
1000,0	94,0	94,0	0,0	± 0,15

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA (ºC): 20 ± 1 HUMEDAD RELATIVA (%): < 60

LUGAR DE CALIBRACIÓN: Laboratorio Servincal

Fecha de emisión 28 de febrero de 2014 Número de expediente: 18071

Los resultados contenidos en el presente Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Este Certificado expresa fielmente el resultado de las medidas realizadas. TECNOLOGÍAS SERVINCAL no se responsabiliza de los

TS-RG-07-06-07a Feb11